

TINGKAT EFEKTIVITAS INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR HOTEL-HOTEL DI YOGYAKARTA

Hendro Martono¹, Nanang Besmanto², Athena Anwar¹ dan Sukar¹

THE EFFECTIVENESS LEVEL OF HOTEL WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN YOGYAKARTA

Abstract. *In the period of 2002 – 2003, a study was performed to assess the effectiveness of hotels' wastewater treatment plants in reducing wastewater pollutant contents in Yogyakarta. There were 11 hotels surveyed, with 44 wastewater samples analysed in the parameters of BOD, COD, TDS, and detergent. The effectiveness degrees of the wastewater treatment plant in reducing pollutants in 2002 for the above parameters were 72.72 % (BOD), 45.45 % (COD), 90.90 % (TDS), and 90.90 % (detergent). While those for 2003 the degrees of pollutant removal were 45.45 %, 27.27 %, 81.81 %, and 90.90 % for the parameters of BOD, COD, TDS, and detergent respectively. It was meant that for the parameters of BOD, COD, TDS, and detergent, the effectiveness degree of the plants in 2003 for reducing the pollutants was decreasing as many as 27.27 %, 17.73 %, 9.09 % and 0.0 % respectively compared to those in 2002. Then, average level of the plant capability in reducing pollutant content in 2002 for the parameters of BOD, COD, TDS, and detergent were 72.28 %, 66.5 %, 74.7 %, and 56.3 % respectively., and those in 2003 were 56.7 %, 59.5 %, 74.5 %, and 37.5 % respectively, so the decreasing level of the plant capability for each parameters were 15.8 %, 7.0 %, 0.2 %, and 18.8 %. The average contents of BOD, COD, and TDS in outlet of the plants were 38.45 mg/l, 108.27 mg/l, and 20.7 mg/l respectively (2002), and 38.90 mg/l, 97.5 mg/l, and 34.09 mg/l respectively (2003). Improvement of the wastewater treatment plant performance especially was needed to reduce the parameters of BOD and COD.*

Key words: *wastewater, treatment plant, effectiveness, Yogyakarta.*

PENDAHULUAN

Kegiatan industri, termasuk industri perhotelan, berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi penduduk. Tetapi apabila tidak dikelola secara baik, juga berdampak negatif terhadap lingkungan. Hal ini bisa terjadi apabila limbah kegiatan industri, termasuk limbah cair, dibuang ke lingkungan tanpa memperhatikan daya

dukung badan air yang ada. Akumulasi limbah tersebut pada gilirannya dapat mempengaruhi terjadinya kelangkaan sumberdaya air bersih. Oleh karena itu, pemantauan dan pengawasan pelaksanaan ketentuan peraturan perundang-undangan yang ada perlu secara rutin dilakukan.

Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan industri, termasuk hotel perlu diolah secara memadai agar tidak menimbulkan

¹ Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.

² Balai Teknik Kesehatan Lingkungan & Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta.

risiko terhadap lingkungan dan kesehatan. Dewasa ini banyak instalasi pengolahan limbah cair (IPLC) hotel yang belum dapat berfungsi secara efektif, karena masih banyak IPLC yang dibangun belum sesuai dengan spesifikasi teknis yang mengacu pada karakter air limbah yang ada. Adakalanya secara fisik bangunan instalasi tersebut sudah ada, tetapi belum berhasil menurunkan kadar polutan-polutan seperti yang disyaratkan oleh ketentuan baku mutu yang berlaku. Masalah penanganan limbah cair ini juga terjadi di DKI Jakarta, yang tingkat efektivitas pengolahan limbah cair perusahaan-perusahaannya berkisar antara 60-70% ⁽¹⁾. Menurut suatu studi besarnya biaya untuk mengatasi pencemaran air baku air minum di DKI Jakarta mencapai Rp 18,7 milyar per tahun ⁽²⁾.

Suatu penelitian untuk menilai tingkat efektivitas IPLC hotel-hotel di Yogyakarta dilakukan oleh Balai Teknik Kesehatan Lingkungan & Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta selama dua tahun, yaitu 2002 dan 2003. Penilaian ini dapat mengidentifikasi masalah IPLC dalam mereduksi kandungan polutan limbah cair yang ada, yang hasilnya berguna untuk menyusun langkah-langkah guna meningkatkan kinerja IPLC tersebut. Penelitian ini mengumpulkan dan menganalisis data mengenai tingkat kemampuan IPLC dalam menurunkan kadar polutan-polutan khususnya parameter-parameter BOD, COD, TDS, dan deterjen.

BAHAN DAN METODA

Jumlah dan Penyebaran Sampel Limbah Cair. Penelitian ini dilakukan selama dua tahun berturut-turut, yaitu tahun 2002 dan 2003 terhadap 11 hotel yang sama. Hotel-hotel yang dipilih ialah hotel-hotel berbintang dua (1), berbintang tiga (2), berbintang empat (5), dan berbintang lima (3). Jumlah sampel limbah cair seba-

nyak 44 sampel (tiap tahun 22 sampel, 11 diambil dari titik *inlet* IPLC dan 11 diambil dari titik *outlet* IPLC).

Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan beberapa cara: a) metode pengumpulan sampel, sampel limbah cair dikumpulkan dari titik-titik *inlet* dan *outlet* IPLC pada hotel-hotel terpilih. Sampel dimasukkan pada *container*, yang masing-masing diberi label dan dikirim ke laboratorium untuk diperiksa dengan parameter-parameter BOD, COD, TDS, dan deterjen. Sampel limbah cair diambil pada pukul 08.00-11.00 WIB, dengan volume masing-masing sampel sebanyak 1.000 ml; b) Metode Analisis Laboratorium, metode analisis laboratorium dilaksanakan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* 1998 dan Pedoman Analisis Parameter untuk BTKL. Metode analisis laboratorium yang dipakai untuk pemeriksaan spesimen adalah : BOD - *Iodometry/titration*; COD - *Titrimetry*; TDS - *Graphymetry*; dan deterjen MBAS - *method*; c) analisis data, analisis data dilakukan dengan membandingkan kandungan polutan dari titik *inlet* IPLC dengan kandungan polutan dari titik *outlet* IPLC terhadap empat parameter tersebut, dengan menghitung tingkat penurunan kandungan polutan, proporsi dan rata-rata hitungannya, persentase sampel yang memenuhi standar dan tingkat effektivitas IPLC yang ada.

Standar limbah cair hotel yang digunakan untuk dasar evaluasi ialah Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No. 157 A/KPTS/1998. Berdasarkan Surat Keputusan tersebut baku mutu limbah cair parameter-parameter tersebut ialah: Baku mutu BOD, COD, TDS, dan deterjen untuk hotel-hotel berbintang empat dan lima masing-masing adalah 30, 50, 50, dan 3 mg/l (sedangkan

untuk hotel-hotel berbintang tiga kebawah, baku mutu masing-masing parameter tersebut adalah 75, 100, 75, dan 5 mg/l).

HASIL

Penilaian tingkat efektivitas IPLC hotel dalam menurunkan kandungan polutan-polutan limbah cair ini dilakukan dalam periode dua tahun, setiap tahun diperiksa 22 sampel limbah cair dari 11 hotel. Dari tiap-tiap hotel diambil dua sampel limbah cair, masing-masing satu sampel dari titik *inlet* dan satu sampel dari titik *outlet* IPLC. Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium tahun 2002, persentase sampel yang memenuhi syarat baku mutu untuk parameter-parameter BOD, COD, TDS, dan deterjen masing-masing sebesar 72,72 %, 45,45 %, 90,90 % dan 90,90%. Selanjutnya berdasarkan hasil pemeriksaan tahun 2003 terhadap hotel yang sama, untuk keempat parameter tersebut masing-masing adalah: 45,45%, 27,27%, 81,81%, dan 90,90%. Dengan demikian terjadi penurunan tingkat efektivitas kinerja IPLC untuk masing-masing parameter sebesar 27,27%, 17,73%, 9,09%, dan 0,0%. Singkatnya, secara keseluruhan, kinerja IPLC hotel untuk parameter-parameter BOD, COD, dan TDS pada tahun 2003 lebih buruk dibandingkan dengan kinerja IPLC hotel yang sama pada tahun 2002, sedangkan kinerja IPLC untuk parameter deterjen tidak mengalami perubahan.

Selanjutnya, ditinjau dari tingkat kemampuan IPLC dalam menurunkan proporsi sampel limbah cair yang tidak memenuhi persyaratan baku mutu pada titik *inlet* menjadi limbah cair yang memenuhi syarat pada titik *outlet* untuk keempat parameter tersebut juga tidak sama. Penilaian ini pada dasarnya dilakukan dengan menghitung selisih jumlah antara jumlah sampel yang tidak memenuhi syarat di titik *inlet* dengan

parameter yang sama di titik *outlet*, untuk masing-masing parameter. Angka yang didapat kemudian dibandingkan dengan jumlah sampel yang tidak memenuhi syarat di titik *inlet*, maka akan didapat proporsi penurunan jumlah sampel yang tidak memenuhi syarat untuk tiap-tiap parameter.

Dengan cara demikian akan didapat tingkat kemampuan IPLC dalam menurunkan proporsi sampel limbah cair yang tidak memenuhi syarat untuk parameter-parameter BOD, COD, TDS, dan deterjen pada tahun 2002, yang masing-masing sebesar 70,0%, 45,4%, 85,7%, dan 0,0%, sedangkan untuk tahun 2003 masing-masing parameter sebesar 45,4%, 27,3%, 77,8%, dan 0%, sehingga dalam periode dua tahun tersebut terjadi penurunan tingkat kemampuan IPLC untuk masing-masing parameter sebesar 24,6%, 18,1%, 7,9%, dan 0 % (lihat Tabel. 1 dan Tabel. 2).

Dari hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa kemampuan IPLC yang terbesar dalam meningkatkan kualitas limbah cair pada parameter TDS, yaitu untuk tahun 2002 sebesar 85,7% dan 2003 sebesar 77,8%. Sedangkan tingkat kemampuan terkecil terjadi pada polutan deterjen, hal ini terjadi karena status kandungan polutan deterjen pada titik *inlet* sebagian besar (90,9%) sudah memenuhi syarat. Jadi dalam hal ini tidak berarti bahwa tingkat efektivitas kinerja IPLC dalam parameter deterjen rendah, karena baik pada tahun 2002 maupun tahun 2003 persentase sampel yang memenuhi syarat untuk parameter ini cukup tinggi, yaitu 90,9%.

Kemudian, ditinjau dari kemampuan IPLC hotel-hotel dalam mereduksi kandungan polutan-polutan dalam limbah cair baik pada tahun 2002 maupun tahun 2003 untuk parameter-parameter BOD, COD,

Tabel 1. Tingkat Efektivitas IPLC Hotel-Hotel Di Yogyakarta Tahun 2002

No	Kondisi parameter (Memenuhi Syarat / Tidak Memenuhi Syarat)							
	BOD		COD		TDS		Deterjen	
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet
1	T	M	T	T	T	M	M	M
2	T	M	T	T	T	M	M	M
3	T	T	T	T	T	T	M	M
4	T	M	T	M	M	M	M	M
5	T	M	T	M	T	M	M	M
6	T	T	T	T	T	M	M	M
7	T	M	T	T	M	M	M	M
8	T	M	T	M	M	M	M	M
9	T	T	T	T	T	M	T	T
10	T	M	T	M	T	M	M	M
11	M	M	T	M	M	M	M	M
Jumlah	10T,1M	3T,8M	11T,0M	6T,5M	7T,4M	1T,10M	1T,10M	1T,10M
Selisih	7 T (70,0 %)		5 T (45,4 %)		6 T (85,7 %)		0 T (0,0 %)	

Catatan:

T = Tidak memenuhi syarat;

M = Memenuhi syarat

TDS, dan deterjen juga sangat beragam. Kemampuan mereduksi kandungan polutan limbah cair ini dihitung dengan menghitung selisih antara kandungan polutan parameter tertentu pada titik *inlet* dengan kandungan parameter yang sama di titik *outlet*. Pada tahun 2002 kemampuan IPLC untuk parameter-parameter BOD, COD, TDS, dan deterjen berturut-turut sebesar 72,28%, 66,5%, 74,7%, dan 56,29%. Sedangkan untuk tahun 2003 masing-masing parameter tersebut berturut-turut sebesar 56,7%, 59,5%, 74,5%, dan 37,5%, sehingga terjadi penurunan kemampuan IPLC untuk masing-masing parameter berturut-turut sebesar 15,8%, 7,0%, 0,2%, dan 18,8%. Dari perhitungan tersebut terbukti bahwa dalam hal kemampuan mereduksi kandungan polutan limbah cair, tingkat kemampuan yang paling stabil terjadi pada parameter TDS, di mana dalam kurun waktu dua tahun tersebut hanya terjadi fluktuasi sebesar 0,2 %.

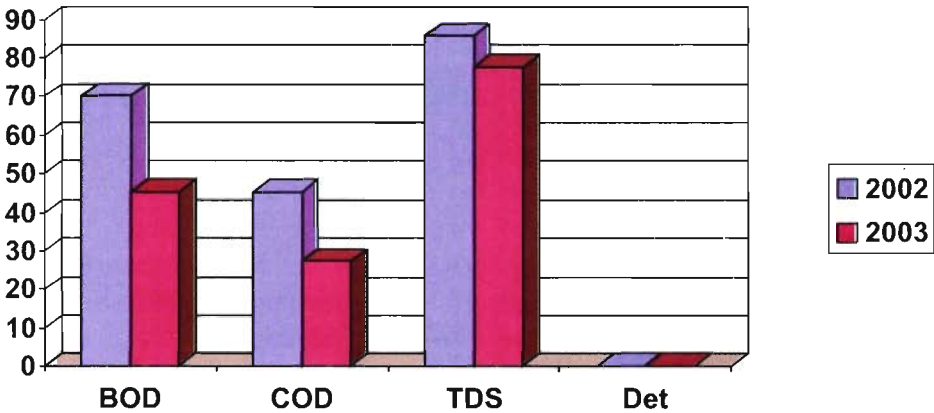
Kisaran kandungan polutan-polutan dalam limbah cair untuk masing-masing

parameter ternyata sangat besar, baik di titik *inlet* maupun *outlet*. Hal ini terjadi karena pada beberapa parameter, kandungan polutan pada beberapa IPLC hotel pada titik *inlet* atau *outlet* sudah memenuhi syarat baku mutu, tetapi di lain pihak tingkat kandungan polutan di sejumlah IPLC hotel-hotel lainnya masih relatif sangat tinggi. Kisaran kandungan BOD pada titik *inlet* pada tahun 2002 sebesar 36-630 mg/l, dengan nilai rata-rata sebesar 170,5 mg/l. Pada periode ini tingkat kemampuan IPLC hotel dalam mereduksi kandungan BOD sebesar 50,0-96,6%, dengan rata-rata 72,28 %, sehingga diperoleh hasil kinerja IPLC berupa tingkat kandungan BOD pada titik *outlet* yang terjadi pada kisaran 9-210 mg/l, dengan rata-rata 38,45 mg/l. Hal yang serupa terjadi pada tahun 2003, kisaran kandungan BOD pada titik *inlet* 21,9-453 mg/l, dengan rata-rata 141,5 mg/l. Pada tahun ini tingkat kemampuan IPLC dalam mereduksi kandungan BOD sebesar 8,6-97,8 %, dengan rata-rata 56,7 %. Dengan tingkat kemampuan tersebut kisaran kandungan BOD pada titik *outlet* 9,8-109,9

Tabel. 2. Tingkat Efektivitas IPLC Hotel-Hotel Di Yogyakarta Tahun 2003

No	Kondisi parameter (Memenuhi Syarat / Tidak Memenuhi Syarat)							
	BOD		COD		TDS		Deterjen	
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet
1	T	T	T	T	T	T	M	M
2	T	M	T	M	T	M	M	M
3	T	T	T	T	T	M	M	M
4	T	T	T	T	M	M	M	M
5	T	M	T	T	T	T	M	M
6	T	M	T	T	T	M	M	M
7	T	T	T	T	T	M	M	M
8	T	T	T	T	T	M	M	M
9	T	T	T	T	T	M	T	T
10	T	M	T	M	T	M	M	M
11	T	M	T	M	M	M	M	M
Jumlah	11T,0M	6T,5M	11T,0M	8T,3M	9T,2M	2T,9M	1T,10M	1T,10M
Selisih	5 T (45,4%)		3 T (27,3%)		7 T (77,8%)		0 T (0,0%)	

Catatan:
T = Tidak memenuhi syarat;
M = Memenuhi syarat



Gambar 1. Perbedaan Tingkat Effectivitas IPLC Hotel-Hotel Di Yogyakarta Tahun 2002 dan Tahun 2003

Tabel 3. Tingkat Penurunan Kandungan Polutan-Polutan Dalam Limbah Cair Hotel- Hotel Di Yogyakarta Tahun 2002

No	Kandungan polutan limbah cair (mg/l)											
	BOD			COD			TDS			Deterjen		
	Inlet	Outlet	Δ(%)	Inlet	Outlet	Δ(%)	Inlet	Outlet	Δ(%)	Inlet	Outlet	Δ(%)
1	52	13	75	221	66	70,1	102	2	98,2	0,20	0,06	70,0
2	46,8	18,9	59,6	172	55	68,0	60	48	20,0	0,28	0,01	96,4
3	142	36	74,6	184	98	46,7	127	63	50,4	0,07	Td	100
4	36	12,8	64,4	79	27	65,8	29	1	96,5	0,11	0,07	36,3
5	270	9	96,6	919	30	96,7	188	5	97,3	0,64	0,17	73,4
6	394,9	34,9	91,1	957	75	92,1	238	27	88,6	0,31	0,15	51,6
7	62,8	29,6	52,8	119	99	16,8	36	4	88,8	0,37	0,24	35,1
8	90	11,5	87,2	268	44	83,5	40	3	92,5	0,36	0,09	75,0
9	630	210,9	66,5	1100	613	44,2	59	32	45,7	5,46	3,15	42,3
10	107,5	24,4	77,3	232	41	82,3	96	31	67,7	0,99	0,82	17,1
11	44	22	50,0	126	43	65,8	51	12	76,4	0,68	0,53	22,0
Rata2	170,5	38,45	72,28	397,9	108,27	66,5	93,27	20,7	74,7	0,86	0,48	56,29

Sumber: Laporan Data Kesehatan Lingkungan Dalam Angka, Laboratorium Surveilans dan Epidemiologi BTKL Yogyakarta. Depkes RI, 2004⁽³⁾.

Tabel 4. Tingkat Penurunan Kandungan Polutan-Polutan Dalam Limbah Cair Hotel-Hotel Di Yogyakarta Tahun 2003

No	Kandungan polutan limbah cair (mg/l)											
	BOD			COD			TDS			Deterjen		
	Inlet	Outlet	Δ(%)	Inlet	Outlet	Δ(%)	Inlet	Outlet	Δ(%)	Inlet	Outlet	Δ(%)
1	226,5	109,9	51,5	698	277	60,3	384	166	56,7	0,76	1,01	0,0
2	55,9	9,8	82,4	139	30	78,4	106	29	76,6	Td	Td	0,0
3	83,8	47	43,9	136	96	29,4	122	18	85,2	0,62	0,26	58,1
4	49	39,5	19,4	105	83	20,9	34	3	91,2	0,04	Td	100
5	453	10	97,8	1681	114	93,2	547	62	88,6	1,13	0,08	92,9
6	21,9	20	8,6	118	60	49,1	23	15	34,7	0,01	0,2	0,0
7	76	61	19,7	170	139	18,2	57	26	54,4	1,51	0,35	76,8
8	95,7	39,6	58,6	189	90	52,4	106	14	86,8	0,50	0,18	64,0
9	194,5	37,5	80,7	682	94	86,2	73	4	94,5	3,15	3,34	0,0
10	107,5	24,4	77,3	232	41	82,3	96	31	67,7	0,99	0,82	17,1
11	193	29,6	84,6	323	49	84,8	42	7	83,3	1,03	0,99	3,8
Rata2	141,5	38,9	56,7	406,6	97,5	59,5	144,5	34,09	74,5	1,63	0,65	37,5

Sumber: Laporan Data Kesehatan Lingkungan Dalam Angka, Laboratorium Surveilans dan Epidemiologi BTKL Yogyakarta. Depkes RI⁽³⁾.

mg/l, dengan rata-rata 38,9 mg/l. Berdasarkan perhitungan tersebut memang terlihat terjadi penurunan tingkat kemampuan IPLC dalam mereduksi BOD sebesar 15,58% (72,28% pada tahun 2002 dan 56,7 % pada tahun 2003). Dengan cara yang sama dapat diketahui perkembangan kinerja

IPLC hotel dalam mereduksi kandungan COD. Kisaran kandungan COD pada titik *inlet* pada tahun 2002 sebesar 79-1100 mg/l, dengan nilai rata-rata sebesar 397,9 mg/l. Pada periode ini tingkat kemampuan IPLC hotel dalam mereduksi kandungan BOD sebesar 16,8-96,7%, dengan rata-rata

66,5%, sehingga diperoleh hasil kinerja IPLC berupa tingkat kandungan COD pada titik *oulet* yang terjadi pada kisaran 27-613 mg/l, dengan rata-rata 108,27 mg/l. Hal yang senada terjadi pada tahun 2003, kisaran kandungan COD pada titik *inlet* 105-1.681 mg/l, dengan rata-rata 406,6 mg/l. Pada tahun ini tingkat kemampuan IPLC dalam mereduksi kandungan COD sebesar 18,2-52,4 %, dengan rata-rata 59,5 %. Dengan tingkat kemampuan tersebut kisaran kandungan COD pada titik *oulet* 30-277 mg/l, dengan rata-rata 97,5 mg/l. Berdasarkan perhitungan tersebut memang terlihat terjadi penurunan tingkat kemampuan IPLC dalam mereduksi COD sebesar 7,0% (66,5% pada tahun 2002 dan 59,5% pada tahun 2003). Cara perhitungan serupa terhadap parameter TDS dan deterjen membuktikan bahwa juga telah terjadi penurunan kinerja IPLC hotel masing-masing sebesar 0,2% dan 18,79%. Data lebih rinci dapat dilihat pada Tabel. 3 dan Tabel. 4.

PEMBAHASAN

Bagaimanapun, limbah cair yang dibuang oleh hotel-hotel tersebut masih berisiko terhadap lingkungan, dan berdasarkan fakta-fakta tersebut, kinerja IPLC yang ada masih perlu ditingkatkan. Kadar zat organik terlarut yang ada masih dapat menyebabkan menipisnya kadar oksigen terlarut pada badan air tempat limbah cair tersebut dibuang, dan kandungan padatan terlarut juga masih memungkinkan terjadinya gangguan keseimbangan kehidupan biota air yang normal ⁽⁴⁾. Oleh karena itu, pemantauan kinerja IPLC hendaknya dilakukan secara rutin dan apabila ditemukan masalah yang dapat mengganggu kinerja IPLC tersebut perlu dicarikan jalan keluarnya.

Pada tahun 1999, suatu penelitian mengenai kinerja IPLC sebuah rumah sakit yang berlokasi di Propinsi Banten me-

nunjukkan bahwa parameter-parameter BOD, COD, dan TSS masih belum memenuhi standar yang berlaku, walaupun IPLC rumah sakit tersebut telah berhasil menurunkan kandungan polutan masing-masing sebesar 75,65%, 83,83%, dan 3,90 % ⁽⁵⁾. Hal serupa juga terjadi di sebuah IPLC rumah sakit yang berlokasi di Provinsi Jawa Barat, di mana parameter COD dan TSS belum memenuhi standar yang dipersyaratkan ⁽⁶⁾. Terhadap hal-hal tersebut telah dilakukan upaya pemecahan masalah sesuai dengan faktor-faktor penyebabnya. Umumnya masalah yang terjadi berkaitan dengan kinerja proses pengolahan pada beberapa bagian bangunan IPLC tersebut.

Sebenarnya apabila dirancang dengan benar, terutama di daerah tropis, penggunaan metoda IPLC berupa *waste stabilization ponds* dapat mencapai tingkat penurunan kadar polutan yang memadai dengan biaya yang murah dan pemeliharaan yang minimal ⁽⁷⁾. Hal ini dapat terjadi karena dengan melimpahnya sinar matahari, proses fotosintesa *algae* dapat berjalan lancar sehingga kandungan oksigen terlarut dalam air lebih cepat meningkat, tapi sayang sistem ini memerlukan lahan yang cukup luas. Kondisi ini biasanya tidak mudah untuk diatasi terutama pada daerah perkotaan. Memang dalam menentukan desain proses pengolahan limbah cair hotel perlu memperhatikan faktor ketersediaan lahan, di samping karakteristik limbah cair dan persyaratan kualitas effluent untuk masing-masing parameter ⁽⁸⁾.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat efektivitas IPLC, antara lain petugas operator, dana operasional, dan kinerja proses IPLC-nya sendiri. Untuk mempertahankan efektivitas IPLC, aspek kemampuan dan kecukupan petugas operator perlu diperhatikan. Dana operasional IPLC terutama untuk keperluan pe-

ngadaan bahan, pemeliharaan, perbaikan, biaya energi listrik, dan pemeriksaan laboratorium harus tersedia secara terus-menerus. Pemeliharaan/perbaikan peralatan mekanik hendaknya dapat menjamin fungsinya semua komponen instalasi pengolahan sehingga dapat menjaga kelangsungan kinerja IPLC.

Pemeriksaan laboratorium limbah cair secara berkala perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas proses pengolahan limbah cair yang berlangsung, sehingga dapat terdeteksi apabila terjadi penyimpangan kinerja proses pengolahan limbah tersebut.

Secara garis besar dapat dikemukakan bahwa IPLC hotel umumnya terdiri dari bagian-bagian bangunan seperti: *Grit Chamber*, Bak Equalisasi, Bak Aerasi, Bak Sedimentasi, Bak Chlorinasi, Bak Stabilisasi, dan *Drying bed*. Debit limbah cair yang ada sangat berpengaruh terhadap kebutuhan ukuran masing-masing bagian bangunan IPLC tersebut. Diperlukan sarana pengatur debit limbah cair untuk mencegah fluktuasi debit limbah yang berpotensi dapat mengganggu kestabilan proses pengolahan limbah. Gangguan efektivitas dalam menurunkan kandungan BOD dan COD yang terjadi umumnya antara lain disebabkan kurang efektifnya proses aerasi, akibat *supply* oksigen yang kurang lancar. Tetapi bagaimanapun untuk mengatasi gangguan kinerja IPLC-IPLC hotel tersebut diperlukan survei secara khusus terhadap keseluruhan sistem IPLC yang ada.

Dari hasil dan pembahasan di atas dapat dinyatakan bahwa tingkat efektivitas IPLC hotel dalam mereduksi kandungan polutan-polutan sampai memenuhi syarat yang berlaku pada tahun 2002 untuk parameter-parameter BOD, COD, TDS, dan deterjen masing-masing sebesar: 72,72 %, 45,45 %, 90,90 %, dan 90,90 %, dan

untuk tahun 2003 ialah 45,45 %, 27,27 %, 81,81 %, dan 90,90 %, jadi terjadi penurunan tingkat efektivitas untuk masing-masing parameter sebesar 27,27 %, 17,73 %, 9,09 %, dan 0,0 %.

Rata-rata tingkat kemampuan IPLC hotel-hotel dalam mereduksi kandungan polutan-polutan dalam limbah cair pada tahun 2002 untuk parameter-parameter BOD, COD, TDS, dan deterjen masing-masing sebesar 72,28 %, 66,5 %, 74,7 %, dan 56,29 %. Sedangkan untuk tahun 2003 masing-masing parameter sebesar 56,7 %, 59,5 %, 74,5 %, dan 37,5 %, sehingga terjadi penurunan kemampuan IPLC untuk masing-masing parameter sebesar 15,8 %, 7,0 %, 0,2 %, dan 18,79 %. Rata-rata kandungan polutan-polutan limbah cair untuk parameter-parameter BOD, COD, TDS, dan deterjen pada titik outlet IPLC masing-masing sebesar 38,45 mg/l, 108,27 mg/l, 20,7 mg/l, dan 0,48 mg/l (tahun 2002), dan 38,9 mg/l, 97,5 mg/l, 34,09 mg/l, dan 0,65 mg/l (tahun 2003).

Secara umum dapat dikemukakan bahwa kinerja IPLC hotel masih perlu ditingkatkan, terutama dalam mereduksi kandungan BOD dan COD, untuk itu kegiatan pemantauan kualitas limbah cair seyogyanya terus dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada para Pimpinan dan Staf Balai Teknik Kesehatan Lingkungan & Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta, yang memfasilitasi pelaksanaan penelitian dan penulisan naskah ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Wirahadikusumah, Kosasih, Ir, M.Sc, Pengelolaan AL RT (Domestik) di Propinsi DKI Jakarta. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional PAL Domestik di DKI Jakarta, 17 Juni 2004, di Jakarta, 2004.

2. MacDonald, Sinclair Knight, Third Jabotabek Urban Development Project (JUDP III) Environmental Component 2, Part B – Environmental Protection and Pollution Control Strategy and Action Plan, 1994.
3. BTKL Yogyakarta, Departemen Kesehatan, Laporan Data Kesehatan Lingkungan Dalam Angka, Laboratorium Surveilans dan Epidemiologi BTKL Yogyakarta, 2004.
4. Eckenfelder, Jr, W.Wesley. Industrial Water Pollution Control (Second Edition), Mc Graw-Hill Inc, New York, 1989 (p.3-4).
5. Hendro Martono, Djajasubrata, Uce, and Sulianto, Hasil Uji Petik dan Pemecahan Masalah Instalasi Pengolahan Limbah Cair RS di Banten, Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Jakarta, Jakarta, 1999a.
6. Hendro Martono, Djajasubrata, Uce, and Sadiyo, Hasil Uji Petik dan Pemecahan Masalah Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit di Jawa Barat, Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Jakarta, Jakarta, 1999b.
7. Mara, Duncan. Sewage Treatment in Hot Climate, John Wiley & Sons, Ltd., The Pitman Press, Bath, United Kingdom, 1982 (p.73 – 75).
8. Sundstrom, Donald W. and Hebert E. Klei, Wastewater Treatment, Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, N.J., USA, 1979 (p.27).